

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Sachiko Takeuchi

Serial No.: To be assigned

Art Unit: To be assigned

Filed: Herewith

Examiner: To be assigned

For: AUTOMATIC INTERMEDIATE  
FREQUENCY STABILIZATION  
CONTROL IN OPTICAL  
SIGNAL TRANSMISSION  
SYSTEM

Atty Docket: 21900/0033

**SUBMISSION OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT(S) and  
CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119**

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

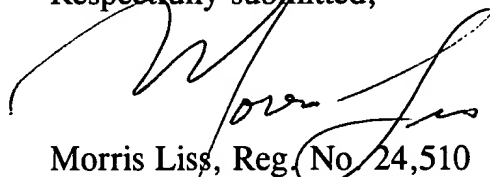
Sir:

Priority under 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed to the following priority document(s), certified copies of which are enclosed. The documents were filed in a foreign country within the proper statutory period prior to the filing of the above-referenced United States patent application.

<u>Priority Document Serial No.</u>	<u>Country</u>	<u>Filing Date</u>
2000-240408	Japan	August 8, 2000
2000-240901	Japan	August 9, 2000
2000-300815	Japan	September 29, 2000

Acknowledgement of this claim and submission in the next official communication is respectfully requested.

Respectfully submitted,



Morris Liss, Reg No 24,510  
Connolly Bove Lodge & Hutz LLP  
1990 M Street, N.W.  
Washington, D.C. 20036-3425  
Telephone: 202-331-7111

Date 8/8/01



日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
る事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
in this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年 8月 8日

願 番 号  
Application Number:

特願2000-240408

願 人  
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

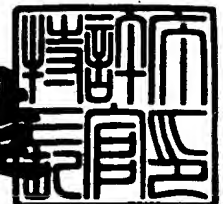
10887 U.S. PRO  
09/923331  
06/06/01

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2001年 3月 9日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3016767

【書類名】 特許願

【整理番号】 2908020024

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 10/04  
H04B 10/06  
H01S 3/103

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区綱島東4丁目3番1号 松下通信  
工業株式会社内

【氏名】 竹内 幸子

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100093067

【弁理士】

【氏名又は名称】 二瓶 正敬

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 039103

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0003222

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 周波数安定化制御回路

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 変調用レーザの出力光と局部発振用レーザの出力光を混合した後、受光器により光電変換することにより得られる中間周波数をあらかじめ定められた帯域に引き込む周波数安定化制御回路において、

前記中間周波数信号が入力される周波数弁別器に、任意の周波数以上ではオーバーフロー信号を出力する手段を備えることにより、前記オーバーフロー信号未出力の帯域に周波数を引き込むことにより、前記周波数弁別器以前の部品の高周波側の帯域外での不安定点で誤動作することなく、中間周波数安定化制御の動作安定点に中間周波数を引き込むことを特徴とする周波数安定化制御回路。

【請求項 2】 請求項 1 記載の周波数安定化制御回路において、

前記任意の周波数以上では前記オーバーフロー信号を出力する手段は、前記中間周波数信号が入力される周波数カウンタと、この周波数カウンタによるカウント数が任意のカウント数に達したときに前記オーバーフロー信号を出力するオーバーフロー検出部とからなることを特徴とする周波数安定化制御回路。

【請求項 3】 請求項 2 記載の周波数安定化制御回路において、

前記中間周波数信号を分岐する電気カプラと、前記電気カプラにより分岐された中間周波数信号の一方を、前記周波数カウンタの動作周波数まで分周する分周器とを備え、前記周波数カウンタが、前記分周器以前の部品の高周波側の帯域外でオーバーフロー信号を出力することを特徴とする周波数安定化制御回路。

【請求項 4】 変調用レーザの出力光と局部発振用レーザの出力光を混合した後、受光器により光電変換することにより得られる中間周波数をあらかじめ定められた帯域に引き込む周波数安定化制御回路において、

前記中間周波数信号が入力される周波数弁別器に、任意の周波数以上は計測せずに最高周波数で保持する手段を備えることにより、保持された最高周波数以下の帯域で周波数を読み出し、前記周波数弁別器以前の部品の高周波側の帯域外での不安定点で誤動作することなく、中間周波数安定化制御の動作安定点に中間周波数を引き込むことを特徴とする周波数安定化制御回路。

【請求項 5】 請求項 4 記載の周波数安定化制御回路において、

前記任意の周波数以上は計測せずに最高周波数で保持する手段は、前記中間周波数信号を入力してカウントするが、任意の周波数以上はカウントせずに最高周波数で保持する機能が付加された周波数カウンタを有することを特徴とする周波数安定化制御回路。

【請求項 6】 請求項 5 記載の周波数安定化制御回路において、

前記中間周波数信号を分岐する電気カプラと、前記電気カプラにより分岐された中間周波数信号の一方を、前記周波数カウンタの動作周波数まで分周する分周器とを備え、前記周波数カウンタが、前記分周器以前の部品の高周波側の帯域外でオーバーフロー信号を出力することを特徴とする周波数安定化制御回路。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光信号伝送系、例えばヘテロダイン検波を用いた光信号送信機又は受信機における中間周波数の安定化制御を行う中間周波数安定化制御回路に関し、特にそのコールドスタート方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

光ヘテロダイン検波を用いた光信号送信機又は受信機は、信号光と局部発振光の合波光を光検出器で受光し、信号光と局部発振光の周波数差に相当するビートを中間周波数（I F : Intermediate Frequency）として得るようになされており、送信機は、前記 I F 信号により再度光変調して光伝送するものであり、また、受信機は、前記 I F 信号を復調することによりベースバンド信号を得るものである。この通信方式では、信号光と局部発振光の周波数変動によって I F が変動し、伝送特性あるいは受信特性が劣化するので I F の安定化制御が必要である。

【 0 0 0 3 】

ここで、I F 帯は光源の周波数偏移量よりはるかに狭いため、中間周波数の安定化制御（A F C : Automatic Frequency Control）を動作させるためには、あらかじめ信号光あるいは局部発振光の周波数を掃引して I F を A F C の動作範囲

内に引き込んでおく必要がある。ところで、局部発振光の周波数を掃引すると、I F 信号の周波数は 0 で折り返される。すなわち、局部発振光の周波数が信号光よりも高いか低いかにより、例えば I F 信号の周波数が同一であっても、一方は実帯域、他方はイメージ帯域の I F 信号となる。そして、A F C に用いられる周波数弁別器の入力周波数対出力電圧特性は、実帯域とイメージ帯域とでは逆特性となる。このため、実帯域に A F C の動作点を設定した場合、もし、I F 信号がイメージ帯域にある場合、A F C は動作しなくなる。

## 【 0 0 0 4 】

この問題を回避する方法として、従来は、前記周波数弁別器に I F 信号を入力し、信号光あるいは局部発振光の周波数を掃引しながら、周波数弁別器出力電圧の掃引周波数に対する変化率を求め、この変化率の正負により実帯域とイメージ帯域とを判別する方法がしばしば用いられてきた。

この方法を用いるにあたって、周波数弁別器の出力周波数の入力周波数依存性が図 4 に示すような特性であった場合、実帯域の A F C の動作安定点が E 点（領域 B）であるのに対し、周波数弁別器出力電圧の掃引周波数に対する変化率が A F C の動作安定点である E 点と等しくなる F 点の領域 B' がイメージ帯域にも存在する。この F 点との切り分けについてさまざまな方法が考案されてきた。

## 【 0 0 0 5 】

特開平 5 - 2 2 7 0 9 3 号公報に記載されたものはその一例である。この従来例について図 3 を参照しつつ説明する。

図 7 は、前記公報に記載されているもので、従来の光信号伝送系における中間周波数安定化制御方法を適用したコヒーレント光通信用受信機の構成を示すブロック図である。

図示構成において、光ファイバ 1 9 により伝送された信号光 2 4 は、光カップラ 2 0 で半導体レーザ 2 2 から出射される局部発振光 2 3 と合波され、バランスドレシーバ 2 1 に入射される。ここで、半導体レーザ 2 2 は温度が一定に保たれている。バランスドレシーバ 2 1 から出力される I F 信号は、通過帯域 2 . 5 G H z ~ 7 . 5 G H z のバンドパスフィルタ ( B P F ) 2 5 を経た後、復調回路 ( D E M ) 2 6 と周波数弁別器 ( D I S C ) 2 8 に入力される。

## 【 0 0 0 6 】

復調回路 2 6 の出力はカットオフ周波数 2 . 5 G H z の第 1 のローパスフィルタ ( L P F 1 ) 2 7 に接続されており、2 . 5 G b / s のデータ信号が取り出される。なお、復調回路 2 6 は、I F 中心周波数が 5 G H z で最大の復調効率を得られるように調整されている。周波数弁別器 2 8 の特性は 5 G H z でゼロクロスとなっており実帯域で I F 安定化のための制御信号が出力される。周波数弁別器 2 8 の出力は、カットオフ周波数 1 0 k H z の第 2 のローパスフィルタ ( L P F 2 ) 2 9 を経た後、位相比較器 3 0 と第 1 の A / D コンバータ 3 3 へ入力される。第 1 の A / D コンバータ 3 3 は、周波数弁別器 2 8 の出力をサンプリングしてデータをマイクロコンピュータ 3 4 へ入力する。

## 【 0 0 0 7 】

発信周波数 1 k H z の発振器 3 1 の出力は、スイッチ 3 2 を経た後、位相比較器 3 0 と加算器 3 7 へ入力される。位相比較器 3 0 の出力は、第 2 の A / D コンバータ 3 6 でサンプリングされた後、マイクロコンピュータ 3 4 へ入力される。D / A コンバータ 3 5 は、マイクロコンピュータ 3 4 からの信号を受けて半導体レーザ 2 2 の電流制御信号を出力する。この信号は、加算回路 3 7 で発振器 3 1 からの信号と加算された後、半導体レーザ 2 2 の電流ドライバ ( D R V ) 3 8 に加えられる。マイクロコンピュータ 3 4 は、信号光 2 4 の受信開始から以下のプロセスを介して I F の引き込み制御を行う。

## 【 0 0 0 8 】

マイクロコンピュータ 3 4 は、受信開始命令を受けると、D / A コンバータ 3 5 を介して電流制御信号を出力し、局部発振光 2 3 の周波数を低周波側から高周波側へ 2 0 G H z の範囲で掃引する。また、スイッチ 3 2 は閉じられて発振器 3 1 の信号が電流ドライバ 3 8 に供給される。これにより、局部発振光 2 3 には周波数偏移量 5 0 0 M H z 、変調周波数 1 k H z の F M 変調がかけられる。局部発振光 2 3 の掃引中に I F 信号が周波数弁別帯域内に現れると、第 2 のローパスフィルタ 3 6 からは復調された 1 k H z の F M 変調信号が出力される。位相比較器 3 0 の出力は I F 周波数の動きに応じたふるまいをする。

## 【 0 0 0 9 】

I F 信号が位相比較器 3 0 の出力電圧が 0. 5 V 以上になる領域に入ると、マイクロコンピュータ 3 4 は、この領域通過中に電流ドライバ 3 8 へ出力した電流制御信号をメモリに記憶する。I F 信号がこの帯域を通過し終えると、マイクロコンピュータ 3 4 は、この領域通過に要した半導体レーザ 2 2 の第 1 の注入電流掃引幅を計算する。

#### 【 0 0 1 0 】

次に、I F 信号が位相比較器の出力が - 0. 5 V 以下になる領域を通過すると、マイクロコンピュータ 3 4 は、この領域通過に要した半導体レーザ 2 2 の第 2 の注入電流掃引幅も計算し、さらに、第 1 と第 2 の注入電流掃引幅の比が 1. 5 以上となった場合、マイクロコンピュータ 3 4 は、局部発振光 2 3 の掃引を中止し、位相比較器 3 0 の出力電圧が 0. 5 V 以上になる領域の中心点に対応する電流制御信号をメモリから読み出し、電流ドライバ 3 8 へ出力する。同時に、マイクロコンピュータ 3 4 は、A F C 動作に入り、以後は第 1 の A / D コンバータ 3 3 から入力された信号から I F 安定化のための電流制御信号を計算して電流ドライバ 3 8 に出力するようになる。以上の結果、I F 周波数は実帯域の 5 G H z で確実に安定化される。

#### 【 0 0 1 1 】

すなわち、ここでは、局部発振光 2 3 の光源の発振周波数を掃引して、I F を A F C 動作安定点に引き込むために、周波数弁別器 2 8 に I F 信号を入力し、半導体レーザ 2 3 の注入電流又は温度を掃引しながら、周波数弁別器 2 9 の出力電圧の変化率を計測し、この変化率が第 1 のしきい値より高くなる領域の幅（注入電流又は温度の掃引幅）及びその直前又は直後の前記変化率が第 2 のしきい値より低くなる領域の幅を比較して、前者（後者）が後者（前者）よりある一定の割合以上に大きい場合に前者（後者）の領域に I F 信号を引き込むように設定されている。

#### 【 0 0 1 2 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した従来の周波数安定化制御回路においては、周波数弁別器、フィルタの固体差によりしきい値が変動するという問題や、回路が煩雑であ



るという問題を有していた。

【 0 0 1 3 】

本発明は、上記のような従来の問題点を解決するためになされたもので、周波数弁別器の誤動作点を削除し、確実に中間周波数安定化制御の動作安定点に中間周波数を引き込むことができる中間周波数安定化制御回路を提供することを目的とする。

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

上記問題を解決するために、本発明に係る中間周波数安定化制御回路は、中間周波数信号が入力される周波数弁別器に、任意の周波数以上ではオーバーフロー信号を出力する手段を備える。この構成により、周波数弁別器以前の部品の高周波側の帯域外で誤動作することなく、確実に中間周波数安定化制御の動作安定点に中間周波数を引き込むことができる周波数安定化制御回路としたものであり、周波数弁別器以前の部品の高周波側の帯域外での誤動作点を削除できる。

【 0 0 1 5 】

また、前記任意の周波数以上ではオーバーフロー信号を出力する手段を、前記中間周波数信号が入力される周波数カウンタと、この周波数カウンタによるカウント数が任意のカウント数に達したときにオーバーフロー信号を出力するオーバーフロー検出部とから構成する。この構成により、周波数カウンタ以前の部品の高周波側の帯域外での誤動作点を削除する。

【 0 0 1 6 】

また、前記中間周波数信号を分岐する電気カプラと、前記電気カプラにより分岐された中間周波数信号の一方を、前記周波数カウンタの動作周波数まで分周する分周器とを備え、前記周波数カウンタには、前記分周器から出力される中間周波数信号が供給される構成で前記周波数カウンタにはオーバーフロー検出部を備えている。この構成により、分周器などの周波数弁別器以前の部品の高周波側の帯域外に存在する誤動作点を削除する。

【 0 0 1 7 】

また、前記中間周波数信号が入力される周波数弁別器に、任意の周波数以上は

計測せずに最高周波数で保持する手段を備える。この構成により、周波数弁別器以前の部品の高周波側の帯域外での不安定点で誤動作することなく、確実に中間周波数安定化制御の動作安定点に中間周波数を引き込むことができる周波数安定化制御回路としたものであり、周波数弁別器以前の部品の高周波側の帯域外での誤動作点を削除でき、構成を簡略化できる。

## 【 0 0 1 8 】

また、任意の周波数以上は計測せずに最高周波数で保持する手段を、前記中間周波数信号を入力してカウントするが、任意の周波数以上はカウントせずに最高周波数で保持する機能が追加された周波数カウンタで構成する。この構成により、周波数弁別器以前の部品の高周波側の帯域外での不安定点で誤動作することなく、確実に中間周波数安定化制御の動作安定点に中間周波数を引き込むことができる周波数安定化制御回路としたものであり、周波数弁別器以前の部品の高周波側の帯域外での誤動作点を削除でき、構成を簡略化できる。

## 【 0 0 1 9 】

さらに、前記中間周波数信号を分岐する電気カプラと、前記電気カプラにより分岐された中間周波数信号の一方を、周波数カウンタの動作周波数まで分周する分周器とを備え、前記周波数カウンタには、前記分周器から出力される中間周波数信号が供給される構成とする。また前記周波数カウンタは任意の周波数以上はカウントせずに最高周波数で保持する機能を持つ。この構成により、分周器などの周波数弁別器以前の部品の高周波側の帯域外での不安定点で誤動作することなく、確実に中間周波数安定化制御の動作安定点に中間周波数を引き込むことができる周波数安定化制御回路としたものであり、分周器などの周波数弁別器以前の部品の高周波側の帯域外での誤動作点を削除でき、構成を簡略化できる。

## 【 0 0 2 0 】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図 1 から図 6 を用いて説明する。

## （実施の形態 1）

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る光信号伝送系における周波数安定化制御回路を適用しうるヘテロダイン検波を用いた光信号送信機の構成を示すブロック

図である。なお、この図において、太線は光路を示すものである。

#### 【 0 0 2 1 】

図 1 に示す光信号送信機において、2つのレーザ（変調用レーザ 1 と局部発振用レーザ 2）より出力された光は、光カプラ 3 で合波され、その合波光は受光器 4 で光電変換される。そのようにして得られたビート信号は、アンプ 5 で増幅された後に電気カプラ 6 で分岐され、2 出力のうち一方は送信用レーザ 7 に入力され、光信号に変換したものが伝送される。電気カプラ 6 の出力のうち、もう一方は分周器 8 に入力される。

#### 【 0 0 2 2 】

分周器 8 は、中間周波数を入力する周波数弁別器としての周波数カウンタ 9 の動作周波数まで分周するもので、電気カプラ 6 の出力である中間周波数を分周し、その出力は周波数カウンタ 9 に入力される。周波数カウンタ 9 は、マイクロコンピュータ（マイコン）部 1 1 で制御されており、出力はデジタルである。周波数カウンタ 9 は、マイクロコンピュータ部 1 1 からのスタート信号でカウントを開始し、カウント終了時にマイクロコンピュータ部 1 1 へデータ出力する。オーバーフロー検出部 1 0 は、このカウンタ 9 が任意のカウント数に達したとき、オーバーフロー信号をマイクロコンピュータ部 1 1 に出力する。

#### 【 0 0 2 3 】

ここで、周波数カウンタ 9、オーバーフロー検出部 1 0 のリセットは、マイクロコンピュータ部 1 1 からのリセット信号が入力されることで実行される。マイクロコンピュータ部 1 1 は、周波数カウンタ 9、オーバーフロー検出部 1 0 からの出力に従い、任意の周波数以下では周波数を導出し、任意の周波数以上ではオーバーフロー信号が一定領域で出続けることにより帯域外であることを判定する。

#### 【 0 0 2 4 】

一方、レーザの発振周波数は、バイアス電流、温度によって変動するため、マイクロコンピュータ部 1 1 は、周波数カウンタ 9 の出力から導出した周波数と目標周波数との差を補うように、D A コンバータ 1 2 ～ 1 5 を介して温度制御回路 1 6、バイアス電流制御回路 1 7、温度制御回路 1 8 及びバイアス電流制御回路

19へ制御信号を出力して変調用レーザ1および局部発振用レーザ2のバイアス電流、温度をそれぞれ制御することで、前記電気カプラ6の出力である中間周波数を安定化させる。

## 【0025】

ここで、分周器8、周波数カウンタ9の特性について、図2および図3を用いて簡単に述べる。

分周器8、周波数カウンタ9には帯域に制限がある。分周器は、図2に示すように正常動作する帯域内 ( $f_L < f < f_H$ ) では、入力周波数に対し、規定分周比で分周した周波数を出力する。そして、入力周波数が0 Hz 近辺 ( $f_L$  以下) と高周波側の帯域外 ( $f_H$  以上) にあるときはある一定の周波数  $f_d$  を出力する。

## 【0026】

また、周波数カウンタ9は、図3に示すように、周波数カウンタ9のビット数に応じて、周波数の上限値  $f_H$  を超えると、0 Hz からカウントすることになる。同様に、分周器8以前の他の部品の周波数の制限を受けることもある。

## 【0027】

以上の周波数特性を考慮すると、受光器4の出力周波数（周波数カウンタ9の入力周波数）に対する周波数カウンタ9の出力周波数は、図4に示すように、オーバーフロー信号未出力の帯域では線形の特徴を持ち、前記帯域外では接続部品により様々な特徴を持つ。ここで、横軸の周波数は、変調用レーザ1の発振周波数と局部発振用レーザ2の発振周波数の差であり、変調用レーザ1の発振周波数が局部発振用レーザ2の発振周波数よりも高周波側である場合を正とした。

## 【0028】

中間周波数を安定化させるために、変調用レーザ1の温度、バイアス電流を制御した場合、温度、バイアス電流の変動に対する周波数の変動が、図4における正、負の領域で逆の動作をすることと、前記周波数カウンタ9以前の部品の周波数の帯域制限を考慮すると、中間周波数安定化制御を正常に行うには、図4における領域Bに周波数をあらかじめ引き込んでおく必要がある。

## 【0029】

ここでは、変調用レーザ1の温度又はバイアス電流を掃引する場合について述

べる。

図 1 におけるオーバーフロー検出部 10 が、図 4 における領域 B、C の周波数の絶対値の上限より高周波数でオーバーフロー信号を出力するように設定しておくことにより、マイクロコンピュータ部 11 は、オーバーフロー信号が一定の領域で出続けることにより、帯域外の周波数か否かを判別することができる。マイクロコンピュータ部 11 は、変調用レーザ 1 の温度又はバイアス電流を掃引しつつ、前記オーバーフロー信号が一定の領域で未出力の範囲で周波数を読み出し、周波数の温度又はバイアス電流に対する変化率が正であり、かつ目標周波数付近である領域（図 4 における領域 A）に温度又はバイアス電流を設定することにより、中間周波数安定化制御の安定点に周波数引き込みができる。

#### 【 0 0 3 0 】

以上のように、本発明の実施の形態 1 によれば、任意の周波数以上ではオーバーフロー信号を出力する回路を付属することにより、周波数カウンタ以前の部品の高周波側の帯域外での不安定点で誤動作することなく、確実に中間周波数安定化制御の動作安定点に中間周波数を引き込み、AFC をスタートすることができる。

#### 【 0 0 3 1 】

##### （実施の形態 2）

図 5 は、本発明の実施の形態 2 に係る光信号伝送系における周波数安定化制御回路を適用しうるヘテロダイン検波を用いた光信号送信機の構成を示すブロック図である。

図 5 に示すように、本実施の形態 2 は、前記実施の形態 1 に示した光信号送信機の構成の中で、オーバーフロー検出部 10 を削除したものである。その他の回路構成、その動作などは前記実施の形態 1 に示したものと同様であるので、その詳細な説明は省略する。

#### 【 0 0 3 2 】

本実施の形態 2 では、周波数カウンタ 9 を、図 4 における領域 B、C の周波数の絶対値の上限値でカウンタを保持するように設定しておくことにより、マイクロコンピュータ部 11 の周波数読み値は、図 6 のようになる。ここで、周波数の

温度又はバイアス電流に対する傾きが、ある値以上であることにより、図4における領域Bと判定すれば、領域Bの範囲内で、かつ目標周波数付近である領域（図4における領域A）に温度又はバイアス電流を設定することにより、中間周波数安定化制御の安定点に周波数引き込みができる。

### 【0033】

以上のように、本発明の実施の形態2によれば、任意の周波数以上はカウントせずに最高周波数で保持する機能を追加することにより、周波数弁別器以前の部品の高周波側の帯域外での不安定点で誤動作することなく、より簡略化した構成で、確実に中間周波数安定化制御の動作安定点に中間周波数を引き込み、AFCをスタートすることができる。

### 【0034】

#### 【発明の効果】

以上のように、本発明によれば、周波数弁別器に、任意の周波数以上ではオーバーフロー信号を出力する回路を付属するか、あるいは任意の周波数以上は計測せずに最高周波数で保持する機能を付属することで、周波数弁別器以前の部品の高周波側の帯域外での不安定点で誤動作することなく、確実に中間周波数安定化制御の動作安定点に中間周波数を引き込むことができるという効果が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図1】

本発明の実施の形態1における周波数安定化制御回路を適用しうるヘテロダイン検波を用いた光信号送信機の構成を示すブロック図

#### 【図2】

本発明における周波数安定化制御回路を適用しうるヘテロダイン検波を用いた光信号送信機の動作説明のための、分周器の出力周波数の、入力周波数依存性を示す図

#### 【図3】

本発明における周波数安定化制御回路を適用しうるヘテロダイン検波を用いた光信号送信機の動作説明のための、周波数カウンタの出力周波数の、入力周波数依存性を示す図

【図 4】

本発明における周波数安定化制御回路を適用しうるヘテロダイン検波を用いた光信号送信機の動作説明のための、周波数カウンタの出力周波数の、受光器出力周波数依存性を示す図

【図 5】

本発明の実施の形態 2 における周波数安定化制御回路を適用しうるヘテロダイン検波を用いた光信号送信機の構成を示すブロック図

【図 6】

本発明における周波数安定化制御回路を適用しうるヘテロダイン検波を用いた光信号送信機の動作説明のための、任意の周波数以上はカウントせずに最高周波数で保持する機能をもつ周波数カウンタの出力周波数の、受光器出力周波数依存性を示す図

【図 7】

従来の周波数安定化制御回路を適用しうるヘテロダイン検波を用いた光通信用受信機の構成を示すブロック図

【符号の説明】

- 1 変調用レーザ
- 2 局部発振用レーザ
- 3 光カプラ
- 4 受光器
- 5 アンプ
- 6 電気カプラ
- 7 送信用レーザ
- 8 分周器
- 9 周波数カウンタ
- 10 オーバーフロー検出部
- 11 マイクロコンピュータ部（マイコン部）
- 12、13、14、15 DAコンバータ
- 16、18 温度制御回路

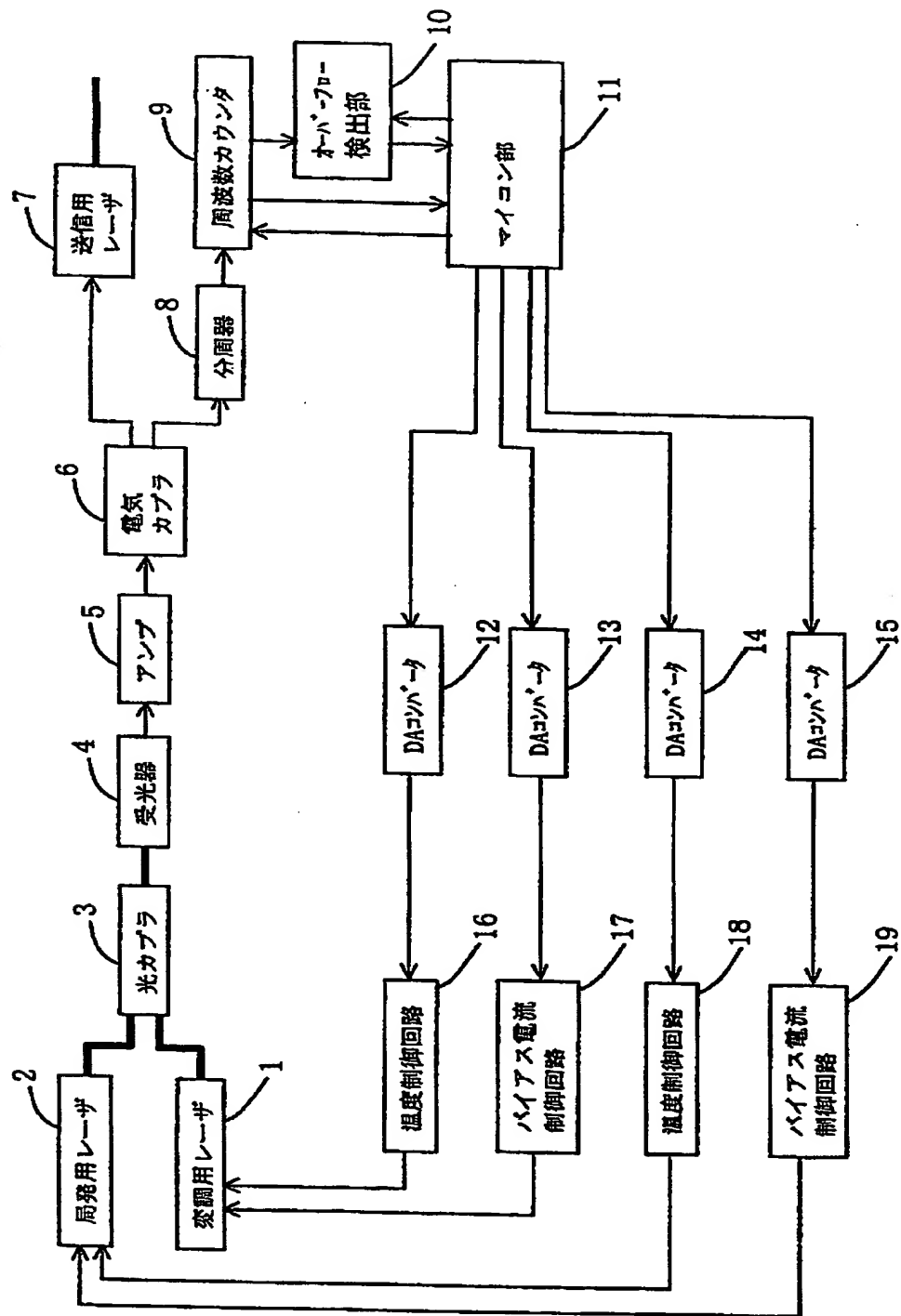
1 7、1 9 バイアス電流制御回路



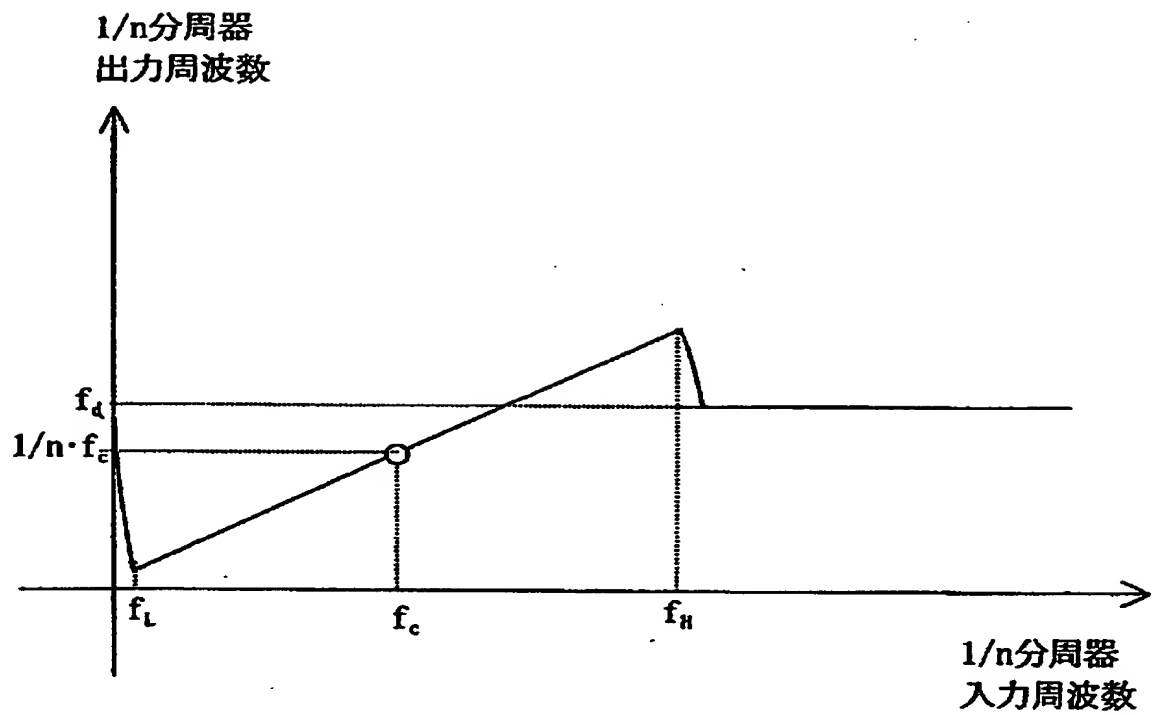
【書類名】

図面

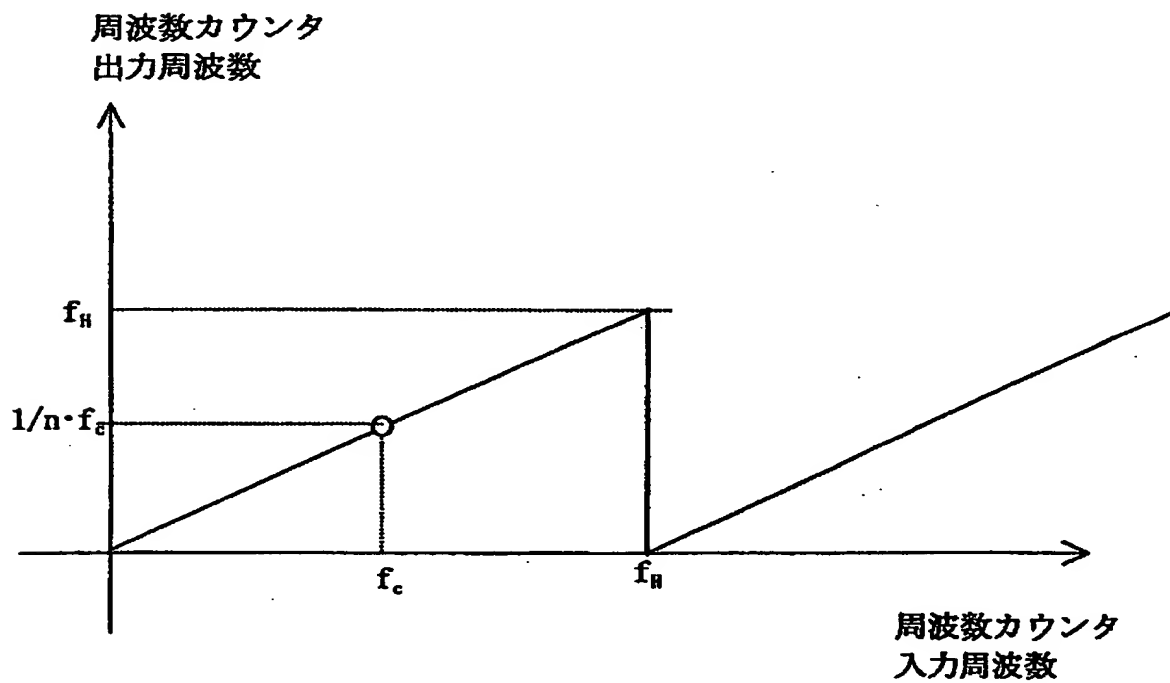
【図 1】



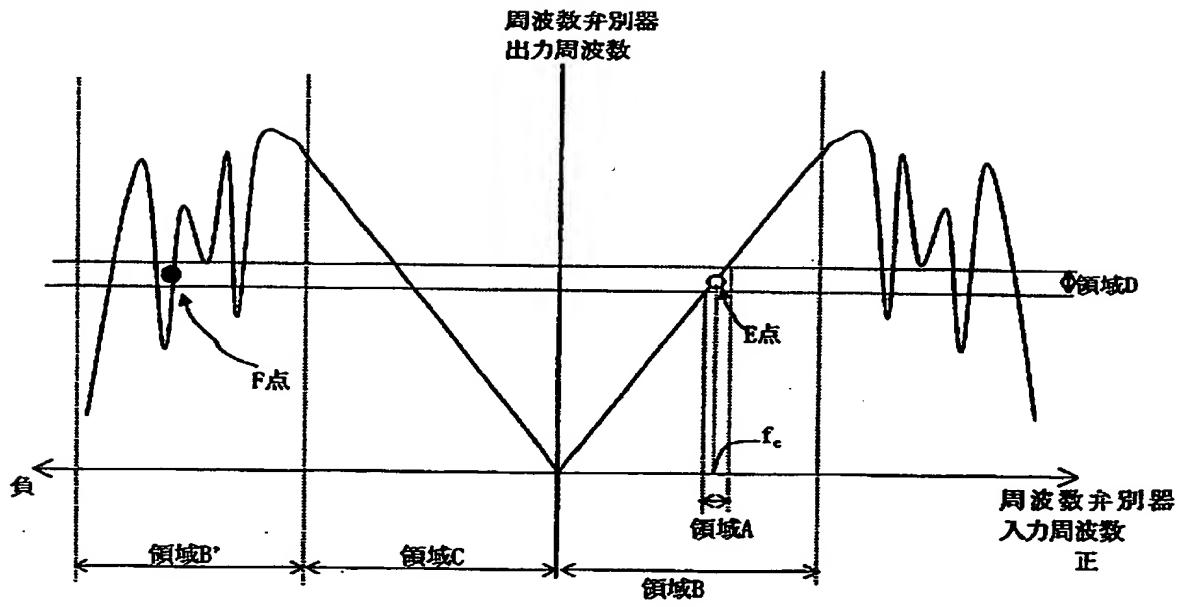
【図 2】



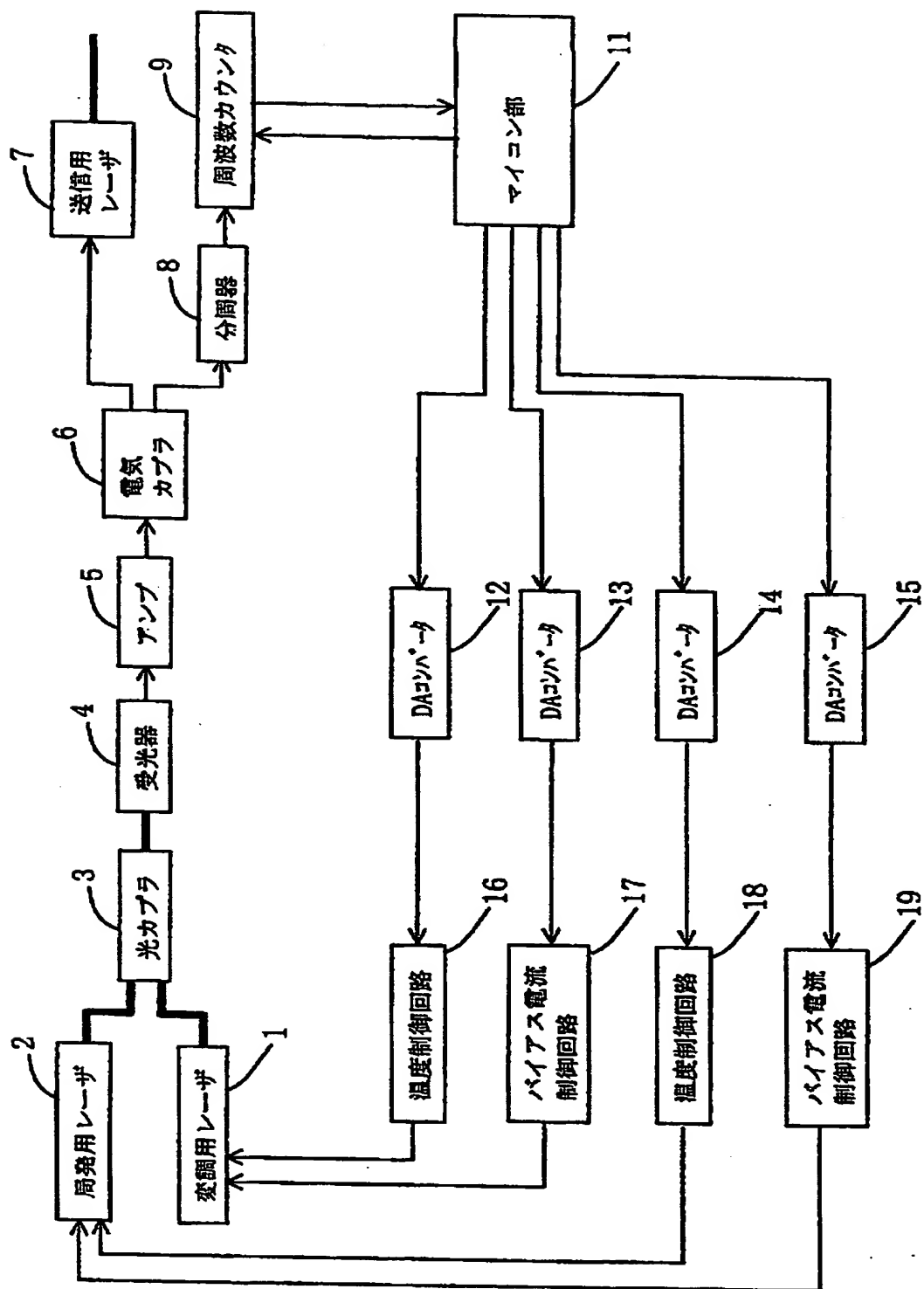
【図 3】



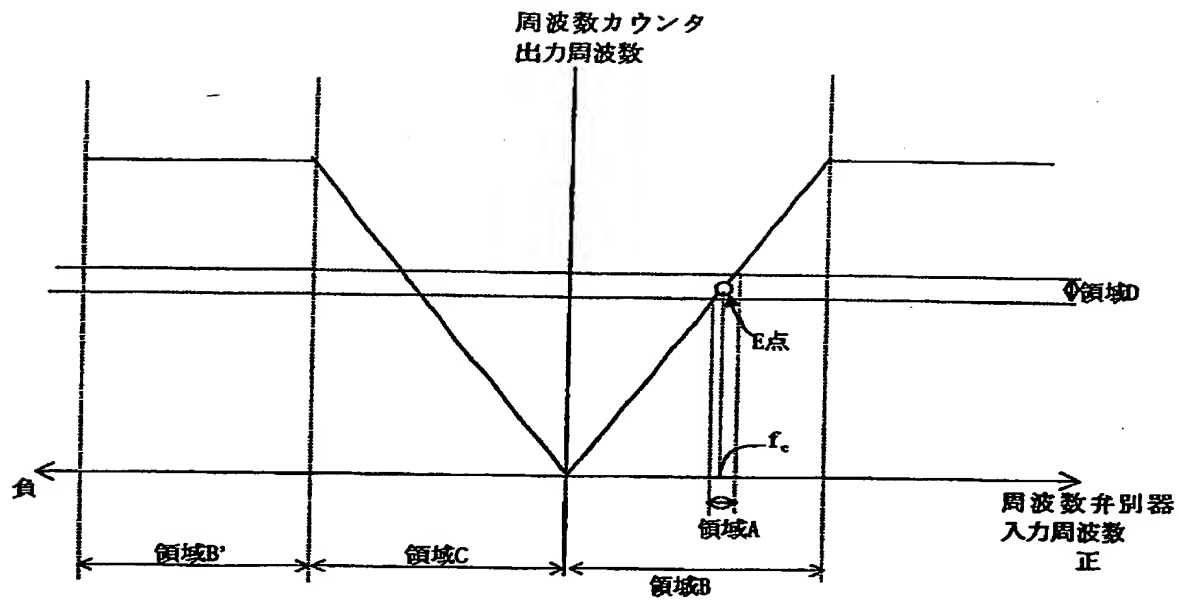
【図4】



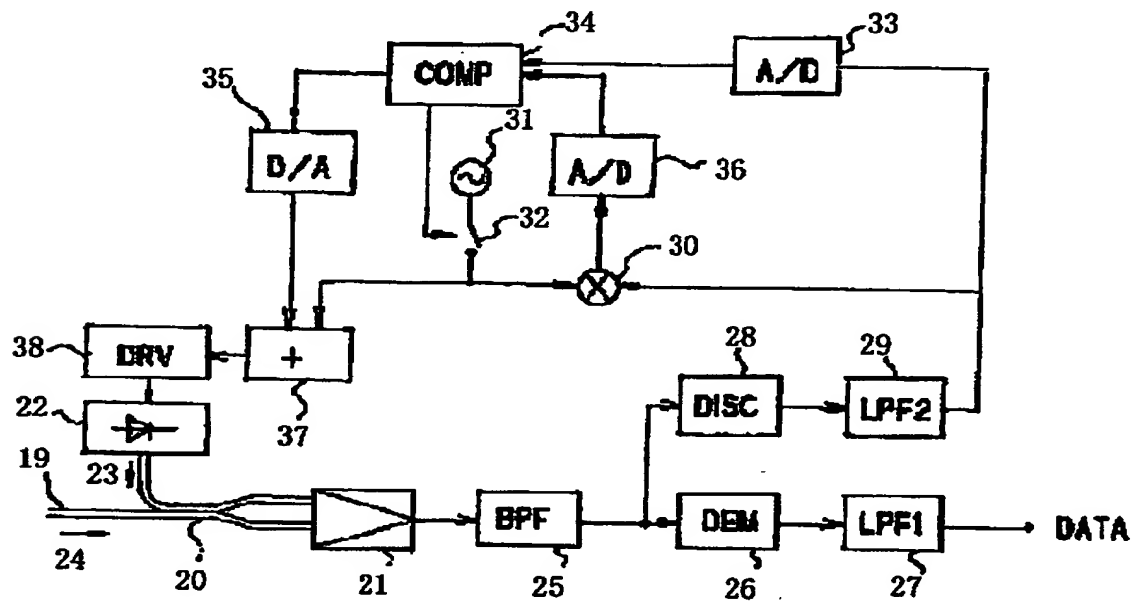
【図 5】



【例 6】



【图 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光伝送系における中間周波数を引き込む際、周波数弁別器の帯域外で誤動作をすることなく、確実に中間周波数安定化制御の動作安定点まで、中間周波数を引き込むことのできる周波数安定化制御回路を提供する。

【解決手段】 変調用レーザ 1 の出力光と局部発振用レーザ 2 の出力光を混合した後、受光器 4 により光電変換することによって得られる中間周波数信号をあらかじめ定められた帯域に引き込む際、周波数弁別器に、入力周波数が任意の周波数以上のとき、オーバーフロー信号を出力する手段（周波数カウンタ 9 とオーバーフロー検出部 10）を付属するか、あるいは任意の周波数以上は計測せずに最高周波数で保持する機能を付属することで、周波数弁別器以前の部品の高周波側の帯域外での不安定点で誤動作することなく、確実に中間周波数安定化制御の動作安定点に中間周波数を引き込む。

【選択図】 図 1

特2000-240408

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-240408
受付番号	50001012506
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0096
作成日	平成12年 8月 9日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成12年 8月 8日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日	1990年 8月28日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名	松下電器産業株式会社